

Der Libellen-Schmetterlingshaft (*Libelloides coccajus*) ist mit seinem Lebensraum – intakten Trockenrasen – weitestgehend aus unserer Landschaft verschwunden und in Baden-Württemberg nur sehr selten anzutreffen. Die Art ist weder Schmetterling noch Libelle, sondern gehört zur Ordnung der Netzflügler.



Vielfalt durch Mahd

Wie man mit richtigem Mähen die Insektenvielfalt zurückbringt

Maura Haas-Renninger und Sebastian Görn

Insekten haben für uns Menschen eine kaum ermessbare Bedeutung. Was auch nicht weiter verwundert, da sie weit über die Hälfte der bekannten Artenvielfalt unseres Planeten ausmachen. Allerdings finden diese sogenannten »Ökosystemfunktionen«, aufgrund der geringen Größe der Insekten, meist vor unserem menschlichen Auge verborgen statt. Und so manche »kleine schwarze Fliege« stellt sich unter der Lupe als bunt schillernde Wespe heraus, die durch das Vertilgen anderer kleiner – potentiell schädlicher – Insekten uns Menschen von großem Nutzen ist.

Die Versuche, den Nutzen der Insekten in monetären Werten auszudrücken, ergeben für den menschlichen Geist kaum fassbare, gewaltige Summen. So wird etwa die jährliche Bestäubungsleistung der Insekten allein in der EU mit 14,6 Milliarden Euro beziffert.¹ Fest steht: Insekten sind die kleinen Zahnrädchen, die die Welt am Laufen

halten, und ohne ihre Vielfalt würden natürliche Kreisläufe in sich zusammenbrechen – mit dramatischen Konsequenzen für uns Menschen. Entsprechend besorgniserregend sind die wissenschaftlich nachgewiesenen Rückgänge der Insekten in Deutschland und darüber hinaus.² Die Gründe für das Verschwinden der Insekten sind vielfältig und können global sehr unterschiedlich sein, doch lässt sich in Deutschland die Intensivierung der Landwirtschaft als Haupttreiber des Insektensterbens identifizieren. So führt die Emission von Stickstoffverbindungen – insbesondere flächendeckend über die Luft – zu einer künstlichen Aufdüngung der Landschaft.³ Was im ersten Moment positiv erscheinen mag, ist eine Katastrophe für die Insekten, da ihre Nahrungspflanzen an natürliche – zumeist nährstoffarme – Böden angepasst sind und somit kontinuierlich aus der Landschaft verdrängt werden. Besonders problematisch in direkter Umgebung landwirt-



Beweidung prägte über Jahrhunderte eine artenreiche Kulturlandschaft. Robuste Rinderrassen wie das Rote Höhenvieh – aus der Zeit der Kelten – werden auch heute noch für den Vertragsnaturschutz genutzt.

schaftlicher Flächen ist auch der Einsatz hochwirksamer Pestizide, die schon in geringsten Mengen Insekten bzw. ihre Nahrungspflanzen töten und sich zudem im Boden akkumulieren.⁴

Man könnte also meinen, dass die Landwirtschaft generell für Insekten und die Artenvielfalt problematisch wäre und die Natur eher von einer Nutzungsaufgabe profitieren würde. Allerdings war über Jahrhunderte in Deutschland genau das Gegenteil der Fall: Traditionelle Bewirtschaftungsformen waren Garant für eine artenreiche, offene Kulturlandschaft.

Zu dieser traditionellen Bewirtschaftung zählt die Beweidung durch Rinder und andere große Pflanzenfresser wie Pferde und Schafe. Da keine Weidezäune sie begrenzten, zogen sie frei auf Grünflächen umher und wurden zu wahren Landschaftsarchitekten.

Durch ihre stetige Bewegung wurden nicht alle Pflanzen gleichermaßen abgefressen, wodurch eine Vielzahl an Pflanzenarten gefördert wurde. Durch ihren Tritt schufen die Weidetiere offene Bodenstellen und so zusätzlich eine Strukturvielfalt, von der viele Arten profitieren konnten. Ihr Dung, den sie durch ihre Wanderschaft über große Flächen verteilten, führte nur stellenweise zur Anreicherung von Nährstoffen und bot zahlreichen Insektenarten, die sich in Dung entwickeln, einen Lebensraum.

Diese Strukturvielfalt nahm durch die Intensivierung der Landwirtschaft dramatisch ab. Wo vor 75 Jahren noch mehr als die Hälfte des Gesamtgrünlands in Deutschland von artenreichen Glatthafer-Talwiesen, Goldhafer-Bergwiesen und Magerweiden dominiert wurde, prägen heute Vielschnittwiesen und Intensivgrünland das Bild.⁵

Die Landschaft wurde zudem durch die Flurbereinigung vereinheitlicht, und wo früher zahlreiche kleine Äcker mit vielen verschiedenen Feldfrüchten bewirtschaftet wurden, finden sich heute riesige Ackerflächen mit nur einer Feldfrucht als Monokultur. Wo früher Weidetiere das Gras der Wiesen in Zaum hielten, werden heute große Mähmaschinen verwendet, die mit ihren Schnittmessern nicht zwischen Pflanzenarten unterscheiden. Strahlend bunte Blumenwiesen haben sich in grüne Wüsten verwandelt – mit fatalen Folgen für unsere heimischen Insekten.



Glatthaferwiesen waren in Baden-Württemberg einst häufig anzutreffen. In ihrer artenreichen Ausprägung erstrahlen sie im Frühsommer in einem regelrechten Blütenmeer, wie hier auf der Schwäbischen Alb.

Wie kann man also die Insekten in unserer Landschaft retten?

Eine komplette Aufgabe der Nutzung kommt nicht infrage, da sich sonst das Grünland nach und nach in Wald verwandeln würde, da kleine Büsche und Bäume nicht mehr durch Fraß oder heutzutage durch Mahd zurückgehalten werden würden. Da Weidetiere nicht mehr wie früher frei auf Grünlandflächen weiden können, geht es also nicht mehr ohne den Eingriff durch die Mahd, also das Schneiden und Entfernen des Grünschnitts. Jedoch hat auch die Mahd Auswirkungen auf die Wiesenfauna: Die Folgen können direkt sein, etwa durch die Verletzung und Tötung von Insekten und anderen Tieren durch das Mähgerät, oder indirekt, durch die Beseitigung der Nahrungsgrundlage und schützender Strukturen, und damit einhergehend ein verändertes Mikroklima. Genau an diesen Stellen kann angesetzt werden, damit durch die Mahd nicht mehr Vielfalt verloren geht, sondern sogar Vielfalt gefördert wird – also durch eine biodiversitätsfördernde Mahd.

Um die Mahd so schonend wie möglich zu gestalten, muss zunächst geklärt werden, wie die Mahd abläuft und welche Konsequenzen sie auf Tiere und Pflanzen in der Wiese hat. Traditionell wird die Heuernte in zwei Abschnitte unterteilt: die eigentliche Mahd, also das Schneiden des Mahdguts, und die Heuwerbung, welche Zetten (Auflockern), Wenden, Schwaden und Bergen umfasst. Bei der Mahd unterscheidet man zwischen der oszillierenden (schneidenden) Technik, zu der Sense, Finger- und Doppelmessermäher zählen, und der rotierenden Technik, wozu Freischneider, Mulcher, Scheiben- und Trommelmäher gehören. Wobei letztere noch mit einem Aufbereiter bestückt werden können. Die schneidende Technik mittels Balkenmäher wurde traditionell für die Grünlandbewirtschaftung eingesetzt. Sie wurde aber mittlerweile durch die rotierende Technik wie Trommelmäher und Mulcher abgelöst, die weniger empfindlich gegenüber Fremdkörpern und deshalb deutlich weniger wartungsintensiv sind. Jedoch haben beide Mahdtechniken unterschiedliche Auswirkungen auf die Wiesenfauna.

Die Sense als traditionelles Werkzeug für den Wiesenschnitt hat den Vorteil, dass sie nicht immer auf derselben Höhe schneidet und so eine Heterogenität in die Wiese bringt, von der viele Tiere und Pflanzen profitieren können. Allerdings eignet sie sich weniger gut für große Flächen, da sie eine gute Handhabe und körperlichen Einsatz erfordert. Moderne Mähgeräte sind dazu im Vergleich wesentlich effizienter. In einer Studie wurde die Überlebensrate von Heuschrecken nach der Mahd mit einem Balkenmäher, Trommelmäher und Trommelmäher mit Aufbereiter verglichen. Es zeigte sich, dass nach der Mahd mit dem Trommelmäher mit Aufbereiter weniger als die Hälfte der Heuschrecken überlebten, wohingegen beim Balkenmäher und Trommelmäher ohne Aufbereiter die Überlebensrate deutlich höher war.⁶ Eine Erklärung ist, dass der Aufbereiter für die hohe Sterberate verantwort-



Grüne Wüste – Intensivgrünland ist heute der dominierende Wiesentyp in Deutschland. Die wenigen Insekten, die sich hier überhaupt entwickeln können, laufen zudem große Gefahr, bei einem der regelmäßigen Mahdtermine getötet zu werden.



Das Verblühen der Margerite kann als Orientierungshilfe für den Zeitpunkt der ersten Mahd im Jahr genutzt werden.

lich ist, denn Aufbereiter haben die Funktion, das Gras nach dem Schnitt aufzubrechen, damit es schneller und besser trocknet, was jedoch fatale Folgen für die Insekten hat, die in diese Aufbereiter eingezogen werden. Besonders schädlich für die Wiesenfauna sind Mulchgeräte.⁷ Mulcher zerkleinern den Aufwuchs an Ort und Stelle ohne das Ziel, das Schnittgut im Nachgang abzuräumen und zu verwenden. Das bedeutet, dass die Nährstoffe sich auf den Flächen anreichern, was wiederum schlecht für unsere heimischen Wildpflanzen ist. Besonders für Straßenränder kommen sogenannte Schlegelmulcher zum Einsatz. Eine Studie hat gezeigt, dass Schlegelmulcher fatale Folgen für Insekten und Spinnen am Straßenrand haben können.⁸ Im Vergleich wurde ein insektenschonendes Mähgerät getestet, welches technisch angepasst wurde, um die Schadwirkung auf Insekten und Spinnen zu reduzieren.



Die Raupen des Tagpfauenauges (*Aglais io*) sind auf die Brennnessel als Nahrungspflanze angewiesen. Da diese mit erhöhten Stickstoffwerten im Boden sehr gut zurechtkommt, ist diese Art im Vergleich zu anderen Tagfaltern noch vergleichsweise häufig anzutreffen.



Wie die meisten Wildbienen in Deutschland, ist die Gelbbindige Furchenbiene *Halictus scabiosae* auf offene Bodenstellen als Nistplatz angewiesen.

Diese zeichnet sich durch Eigenschaften aus, wie eine geringere Auflagefläche, eine Schnitthöhe von mehr als 10 Zentimetern sowie einen reduzierten Sogeffekt. Die Studie zeigte, dass deutlich weniger Insekten und Spinnen durch das insektenschonende Mähgerät zu Schaden kommen. Ebenso können Scheuchen, die als Planen vor dem Mähgerät angebracht werden – um die Tiere davor zur Flucht anzuregen – eine deutliche Reduktion der Schadwirkung erzielen.⁹ Solche technischen, zum Teil auch simplen Anpassungen, können einen Beitrag dazu leisten, Insekten und Co. bei jeder einzelnen Mahd zu schonen.

Mähgeräte und Planung für eine biodiversitätsfördernde Mahd

Es wurde lange Zeit angenommen, dass der Balkenmäher für Insekten weniger schädlich ist als der Scheibenmäher, da bei letzterem durch die Rotation der Scheiben ein Sogeffekt entsteht, durch den Insekten in den Mäher eingezogen und getötet werden. Eine aktuelle Studie hat jedoch gezeigt, dass sowohl Balken- als auch Scheibenmäher einen negativen Einfluss auf Insekten und Spinnen haben.¹⁰ Das bedeutet, dass die Schneidetechnik vielleicht nicht so wichtig ist, sondern an anderer Stelle nachjustiert werden sollte, z. B. in welcher Höhe, wie häufig und zu welchem Zeitpunkt gemäht wird. In einer Studie zum Einfluss der Schnitthöhe auf Amphibien hat sich gezeigt, dass bei einer Schnitthöhe von 10 bis 12 Zentimeter die Verlustrate der Amphibien am geringsten ist, unabhängig davon, ob mit Trommel- oder Scheibenmäher gemäht wird.¹¹ So kann eine erhöhte Schnitthöhe viele Amphibien und andere Tiere retten, die in der Wiese leben. Die Häufigkeit der Mahd ist ebenfalls eine entscheidende Stellenschraube, da bei jeder Mahd die Wiesenfauna Schaden nimmt. Deshalb sollte nur ein- bis zweimal im Jahr gemäht werden. Bei einer zweischürigen Mahd findet die

Sommermahd etwa Ende Juni statt. Dabei kann man sich an der Blüte der Wiesenmargerite orientieren: Sobald sie anfängt zu verblühen und die ersten Samen auszubilden, kann gemäht werden.

Die Herbstmahd kann dann zwei Monate später – von Anfang August bis Ende Oktober – stattfinden. Dabei ist es bei beiden Zeitpunkten wichtig, das Schnittgut abräumen – am besten nach ein bis zwei Tagen, damit sich dort nistende Tiere noch zurückziehen können. Das Abräumen des Schnittguts verhindert, dass sich die Nährstoffe aus dem Gras auf der Fläche anreichern, und dieses »Ausmagern« der Fläche trägt dazu bei, dass auch Wiesenpflanzen eine Chance haben, die auf magere Standorte angepasst sind. Ein weiterer wichtiger Punkt bei der biodiversitätsfördernden Mahd ist das Schaffen von Rückzugsräumen, sogenannte Refugien. Bei jeder Mahd sollten zwischen 10 und 15 Prozent der Fläche stehen gelassen werden, von wo aus die Insekten die Flächen auch wieder besiedeln können.

Bei der nächsten Mahd sollten dann diese Flächen mitgemäht werden, damit dort die Wiese erhalten bleibt, und an anderer Stelle wieder Flächen stehen gelassen werden. Diese sogenannte Mosaikmahd ist nicht nur besser für Insekten und andere Tiere, sondern auch für uns Menschen, da wir nicht große Flächen auf einmal, sondern schrittweise mähen können.

Man kann Insekten schützen, indem man einfach mal nichts tut

Das Abräumen des Schnittguts wirft oft eine zentrale Frage auf: Wohin damit? Krautiges Schnittgut kann verfüttert oder als Einstreu verwendet werden. Falls eine landwirtschaftliche Nutzung nicht möglich ist, kann es auch kompostiert werden. Dabei ist zu beachten, dass das Schnittgut aufgehäuft und dann plattgedrückt wird, damit es

schneller trocknet. Eine weitere Form der Nutzung stellen Biogasanlagen dar, wobei sie stark von den Betreibern der jeweiligen Anlage und deren Genehmigung zur Verwendung von Abfallstoffen abhängt. Holzige Strukturen können energetisch als Hackschnitzel oder Scheitholz privat oder in Biomasseheizkraftwerken verwertet werden. Der Feinanteil kann ebenfalls kompostiert werden. Alternativ kann man mit sehr verholzten Strukturen auch sogenannte Benjeshecken anlegen, die Vögeln, Reptilien und Kleinsäugetern Schutz bieten können.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Mahdhäufigkeit, das Stehenlassen von Refugien als Mosaikmahd und das Abräumen des Schnittguts die zentralen Aspekte einer biodiversitätsfördernden Mahd sind. Wenn man das biodiversitätsfördernde Mähen auf einen Satz herunterbrechen möchte, dann wäre das folgender: Weniger ist mehr. Indem weniger häufig gemäht wird, tun wir nicht nur uns selbst etwas Gutes, sondern auch den vielen Lebewesen, die in unseren Wiesen zuhause sind.

Nun lässt sich das Rad der Zeit nicht zurückdrehen, und die Landwirtschaft wird nicht zu der traditionellen ertragsarmen Landnutzung der letzten Jahrhunderte zurückkehren. Wie kann also die Lebensgrundlage der heimischen Insekten trotzdem dauerhaft erhalten bleiben? Dies wird nur möglich sein, wenn es gelingt, ein flächendeckendes Netzwerk insektenfreundlicher Lebensräume und Nahrungspflanzen zu schaffen. Und hier kann – nahezu – jede und jeder einen Beitrag leisten.

Natürlich kann nicht jeder einen Trockenrasen oder ein Niedermoor in seinem Vorgarten pflegen, und solche besonders wertvollen und schutzbedürftigen Lebensräume können auf Dauer nur durch den Vertragsnaturschutz erhalten bleiben; doch sind auch einst weit verbreitete Lebensräume wie artenreiche Glatthaferwiesen heute zu wahren Raritäten geworden. Es besteht bei der richtigen Pflege durchaus die Möglichkeit, solch ein natürliches Blütenmeer zu erhalten. Aber nicht nur Besitzerinnen und Besitzer größerer Wiesen können einen Beitrag zum Schutz der Insekten leisten. Mit der richtigen Auswahl heimischer Wildpflanzen finden gefährdete Insektenarten sogar auf Balkon und Fensterbank einen Lebensraum. Ebenso bekannt wie beliebt sind Wildbienen-Nisthilfen. Sind diese korrekt gefertigt und angebracht – was leider nur selten der Fall ist – können sie in Kombination mit den richtigen Wildblumen durchaus eine Handvoll seltener Wildbienen anziehen. Doch über drei Viertel der heimischen Wildbienen nisten im Boden; und eine offene Störstelle im Garten oder auf der Wiese ist eine viel bessere Nisthilfe als es ein gekauftes oder selbstgezimmertes Bienenhotel je sein könnte. Eben das ist ein weiteres großes Problem der Wildbienen und Insekten allgemein: Sonderstrukturen wie offene Bodenstellen, liegendes Totholz, tote Bäume oder Steinhäufen werden oft als nutzlos, unschön oder einfach »unordentlich« angesehen und deshalb möglichst schnell beseitigt. Doch gerade solche Sonderstrukturen sind für unzählige Insekten überlebens-

wichtig. Man kann Insekten also auch schützen, indem man einfach mal nichts tut!

Die »Bunte Wiese Stuttgart« informiert über den effektiven Erhalt der Insektenvielfalt

Um dem rasanten Verschwinden der Insekten aus unserer Landschaft nicht tatenlos zuzusehen, haben sich im Jahr 2019 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Naturkundemuseums Stuttgart sowie Studierende der Universität Hohenheim in der »Bunten Wiese Stuttgart« zusammengetan. Zunächst gegründet, um die unzähligen Rasenflächen Stuttgarts durch eine reduzierte Mahdfrequenz in artenreiche bunte Wiesen zu verwandeln, hat sich der Hauptfokus rasch auf die Beratung und Öffentlichkeitsarbeit zum Thema »Förderung der Insektenvielfalt« verlagert. Denn wie sich gezeigt hat, gibt es bei Streuobstwiesen-, Garten- und Balkonbesitzerinnen und -besitzern landesweit ein großes Interesse, die heimische Artenvielfalt zu fördern; es fehlen nur qualifizierte Informationen, wie dies auch effektiv gelingen kann.

Und so war die »Bunte Wiese Stuttgart« schon von Überlingen am Bodensee bis zur Bundesgartenschau in Mannheim, von den Klimatagen in Grötzingen bei Karlsruhe bis nach Schwäbisch Gmünd unterwegs, um über den effektiven Erhalt der Insektenvielfalt zu informieren. Neben den klassischen Informationsständen mit einem bunten Spektrum an Informationsmaterialien und Anschauungsobjekten sind dabei vor allem bei den Obst- und Gartenbauvereinen Vorträge und Vor-Ort-Exkursionen besonders beliebt. Hier können Interessierte anschaulich erfahren, welche Pflanzen und Sonderstrukturen für die heimischen Insekten besonders wertvoll sind und mit welchen Nutzungsformen sich am besten ein kleines Naturparadies erschaffen lässt.



Rosensteinpark in Stuttgart: Bei jeder Mahd sollten mindestens 10 bis 15 Prozent der Flächen stehengelassen werden, um Insekten und anderen Tieren Rückzugsmöglichkeiten zu schaffen.



An den Infoständen der »Bunten Wiese Stuttgart« können Besucherinnen und Besucher anhand von Schaukästen in die Vielfalt der heimischen Insekten eintauchen und ihr Wissen mit Flyern u.a. zum »Richtigen Mähen« oder »Nahrungspflanzen für Wildbienen« weiter vertiefen.

Über die Autorin und den Autor

Dr. Maura Haas-Renninger studierte Biologie an der Universität Hohenheim und beschäftigte sich in ihrer Promotion mit der Diversität und dem Vorkommen parasitoider Wespen in Baden-Württemberg sowie dem Einfluss der Mahd auf diese ökologisch wichtige Insektengruppe. Sie arbeitet derzeit als Wissenschaftlerin am Naturkundemuseum Stuttgart.

Dr. Sebastian Görn hat, nach seinem Biologie-Studium an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, an der Universität Greifswald zum Einfluss der Landnutzung auf die Fauna der Niedermoore promoviert. Seit 2018 ist er am Naturkundemuseum Stuttgart, wo er – neben taxonomisch-faunistischer Forschung zu Sandlaufkäfern – primär im Insektenmonitoring des Landes Baden-Württemberg tätig ist.

Beide arbeiten ehrenamtlich für die »Bunte Wiese Stuttgart«:

www.buntewiese-stuttgart.de

Die traditionelle Landschaftspflegeaktion Irrenberg findet am 26. Juli im SHB-Naturschutzgebiet bei Balingen statt. Siehe SHB Intern, Seite 104.

Anmerkungen

- 1 Leonhardt et al. 2013
- 2 Hallmann et al. 2017; Gatter et al. 2020; Maes und Van Dyck 2001, Brooks et al. 2012
- 3 Reichholf 2017
- 4 Trusch 2019
- 5 Briemle, Eckert & Nussbaum 1999
- 6 Humbert 2010
- 7 von Berg et al. 2023
- 8 Steidle et al. 2022
- 9 Haas-Renninger et al. 2023
- 10 von Berg et al. 2024
- 11 Oppermann und Classen 1998

Literatur

Briemle, G., Eckert, G. & H. Nussbaum (1999): Wiesen und Weiden. In: Konold, W., Böcker, R. & U. Hampicke (Hrsg.): *Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege* XI-2.8.
 Brooks, D.R., Bater, J.E., Clark, S.J., Monteith, D.T., Andrews, C., Corbett, S.J., Beaumont, D.A. & J.W. Chapman (2012): Large carabid beetle declines in a United Kingdom monitoring network increases evidence for a widespread loss in insect biodiversity. *Journal of Applied Ecology* 49:1009–1019.
 Gatter, W., Ebenhöf, H., Kima, R., Gatter, W. & F. Scherer (2020) 50-jährige Untersuchungen an migrierenden Schwebfliegen, Wafflenfliegen und Schlupfwespen belegen extreme Rückgänge (Diptera: Syrphidae, Stra-

tiomyidae; Hymenoptera: Ichneumonidae). *Entomologische Zeitschrift – Schwanfeld* 130 (3):131–142.

Haas-Renninger, M., Weber, J., Felske, I., Kimmich, T., Csader, M., Betz, O., Krogmann, L. & J.L. Steidle (2023): Microhymenoptera in roadside verges and the potential of arthropod-friendly mowing for their preservation. *Journal of Applied Entomology* 147:1035–1044.

Hallmann, C.A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., Stenmans, W., Müller, A., Sumser, H., Hörren, T., Goulson, D. & H. de Kroon (2017) More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS one* 12.10: e0185809

Humbert, J.-Y., Ghazoul, J., Richner, N. & T. Walter (2010): Hay harvesting causes high orthopteran mortality. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 139: 522–527.

Leonhardt, S.D., Gallai, N., Garibaldi, L.A., Kuhlmann, M. & A. Klein (2013): Economic gain, stability of pollination and bee diversity decrease from southern to northern Europe. *Basic and Applied Ecology* 14: 461–471.

Maes, D. & H. Van Dyck (2000): Butterfly diversity loss in Flanders (north Belgium): *Europe's worst case scenario? Biological Conservation* 99 (3): 263–276.

Oppermann, R. & A. Classen (1998): *Naturverträgliche Mähtechnik – Moderne Mähgeräte im Vergleich.* – Grüne Reihe, NABU, Stuttgart.

Reichholf, J. (2017): *Das Verschwinden der Schmetterlinge und was dagegen unternommen werden sollte.* – Deutsche Wildtierstiftung, Hamburg.
 Steidle, J.L., Kimmich, T., Csader, M. & O. Betz (2022): Negative impact of roadside mowing on arthropod fauna and its reduction with 'arthropod-friendly' mowing technique. *Journal of Applied Entomology*.

Trusch, R. (2019): Insektenchwund – Hintergründe, Beobachtungen, Zusammenhänge. *Entomologie heute* 31: 229–256.

von Berg, L., Frank, J., Sann, M., Betz, O., Steidle, J.L. & S. Böttinger (2023): Insekten- und spinnenschonende Mähtechnik im Grünland – Überblick und Evaluation. *LANDTECHNIK* 78:80–97.

von Berg, L., Frank, J., Betz, O., Steidle, J.L. M., Böttinger, S. & M. Sann (2024): Disc mower versus bar mower: Evaluation of the direct effects of two common mowing techniques on the grassland arthropod fauna. *Journal of Applied Ecology*. Wiley. <http://doi.org/10.1111/1365-2664.14852>.

Weiterführende Literatur:

Hofmann, H., Kern, M., Richter, F. & U. Koj (2021): Landschaftspflegematerial – Handlungshilfe zur rechtssicheren Erfassung, Aufbereitung und hochwertigen Verwendung. – <https://pd.lubw.de/10221>
 Schoof, N., Luick, R., Zehm, A., Morhard, J., Nickel, H., Renk, J., Schaefer, L. & T. Fartmann (2024): Naturverträgliche Mahd von Grünland und Pflege von Straßenbegleitgrün – Technik, Verfahren, Auswirkungen und Empfehlungen für die Praxis. – *Naturschutz-Praxis Landschaftspflege* 4, Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, Karlsruhe, 84 S.
 Brosch, A., Dauber, J., Gérard, F. & A. Hördler (2024): *Leitfaden für insektenfreundliches Liegenschaftsmanagement.* Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 91p, Thünen Working Paper 238, DOI:10.3220/WP1713769875000